

# 近赤外分析法によるビール麦タンパク質含有率の簡易測定法

## 1. 試験のねらい

近赤外分析（NIR）装置によるタンパク質含有率の測定は、ケルダール法やオートアナライザーを用いた測定に比べれば迅速簡易であり、危険な試薬も不要となるため優れている。しかし、測定のためには原麦を粉砕する必要があるため、迅速簡易さにおいてなお改善の余地がある。生産者団体が、出荷する麦全部の測定を行ったり、育種の初期世代で多数の系統・個体を測定するには、高い精度を保ちながら、原麦のまま測定できるようにする必要がある。それに加えて育種用には少量で測定できること、生産者用には装置の価格が安価であることも重要である。以上の条件にあう装置および分析方法を選定するために、機種および検量線計算方法等の比較を行った。

## 2. 試験方法

### (1) 少量サンプルカップによる粉砕試料の測定

使用機種：インフラライザー 500（プラン・ルーベ社製、以下 IA500）

分析材料：平成 9 年栃木、福岡、岩手、三重県産ビール麦系統 83 点

平成 10 年栃木県産タカホゴールド 113 点

使用サンプルカップ：少量サンプルカップ（必要量約 1.1g）

### (2) 原麦での非破壊測定

使用機種：IA500、AN-800（ケット科学研究所製、以下 AN-800）、

インフラテック 1229（フォス社製、以下 I1229）

分析材料：平成 9 年栃木、福岡、岩手、三重県産ビール麦系統 83 点、平成 10 年栃木県産タカホゴールド 113 点、栃木、福岡産の合同品種比較試験（以下合比）材料 53 点

## 3. 試験結果および考察

(1) 少量サンプルカップを用いて粉砕試料の測定を行った結果、試料 1.1g と極少量でも、標準誤差は 0.23（図-1）と、育種における初期世代タンパク質含有率測定に十分適用可能な測定精度となった。

(2) 原麦を用いた非破壊測定では、IA500 の標準誤差は 0.42（図-2）、AN-800 は 0.48（図-3）であり、測定精度は高くなかった。合比材料を用いた I1229 の標準誤差は 0.26（図-5）となり、同じ材料を用いて測定した AN-800 の 0.67（図-4）と比較し高い精度が得られた。

検量線は I1229 では仕様の制限から欧州で作成された検量線をそのまま用いたが、他の 2 機種では検量線を検討した。最も精度が高かったのは、IA500 では最小自乗法回帰、AN-800 では重回帰を用いた場合であった（表-1）。各機種の精度を更に向上させるためには、AN-800 では測定光の光量不足の改善、I1229 では検量線作成用試料に日本の材料を付け加えることが必要と思われた。

## 4. 成果の要約

近赤外分析装置を利用した少量サンプルによるビール麦のタンパク質含有率高精度測定法および試料の粉砕を要しない原麦非破壊測定法を検討した。粉砕試料を用いた測定では、必要な試料の量を 1.1g まで下げても、標準誤差 0.24 の高い測定精度が得られた。原麦非破壊測定では、標準誤差 0.26 で実用上十分な精度でタンパク質含有率の測定が可能であった。この方法を用いると、生産者レベルでも迅速に測定でき、栽培指導に利用可能と思われた。

(担当者 栃木分場 大塚 勝・石川直幸\*・小玉雅晴\*\*・加島典子) \*現中国農試 \*\*現花き部

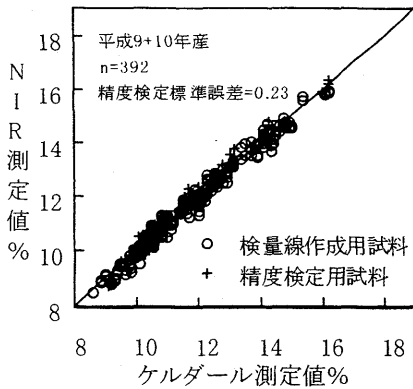


図-1 極少量NIR測定精度

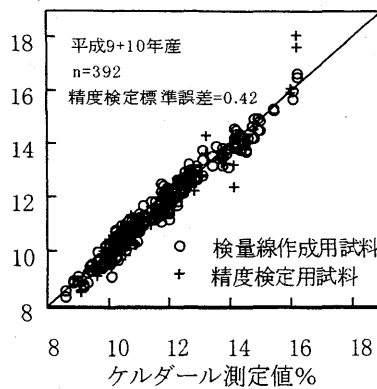


図-2 IA500を用いた非破壊分析

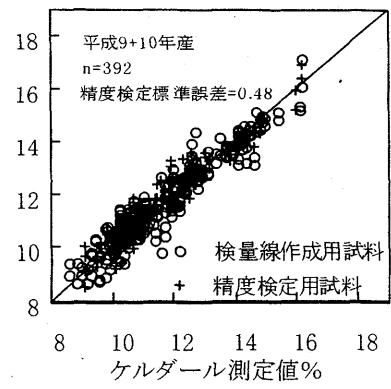


図-3 AN-800を用いた非破壊分析

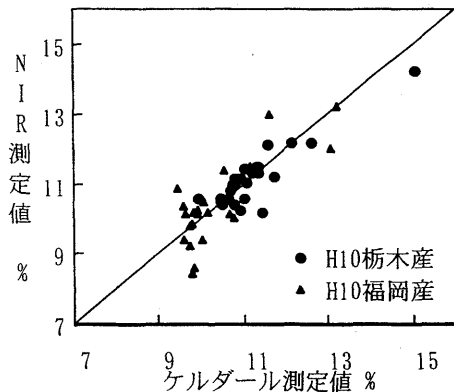


図-4 AN-800を用いた非破壊分析-2

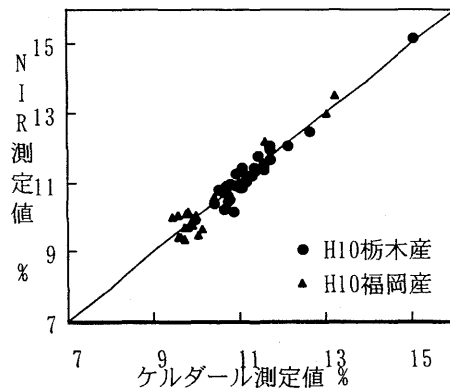


図-5 I1229を用いた非破壊分析

表-1 各装置と試料形態における、最も精度が高かった検量線の種類と精度

装置	試料形態	吸光度の測定			検量線作成法			標準誤差		
		必要量	1時間当りの測定点数	測定波長 (nm)	回帰手法 <sup>1)</sup>	吸光度変換	Factor数 波長数	全試料	検量線作成用試料	精度検定用試料
IA500	粉	1.1g	40	1100~2100 2nm間隔	PLSR	二次微分	3Factor	0.21	0.21	0.23
	原麦	13g	40	1100~2100 2nm間隔	PLSR	一次微分	12Factor	0.40	0.34	0.49
AN-800	原麦	42g	80	12波長+ 2温度 <sup>2)</sup>	MLR	変換なし	12波長 <sup>3)</sup>	0.47	0.44	0.54
I1229		300g	50	850~1048 2nm間隔	ANN			0.26		

注1) PLSR:PLS(最小自乗法)回帰、MLR:重回帰、ANN:ニューラルネット法

注2) 918、928、940、950、968、975、985、998、1008、1023、1037、1045、装置内部温度、試料温度

注3) 吸光度測定時に温度変化がほとんどなかったため、精度を高めるため検量線に温度を含めなかった